E/CONF.39/A/9
25 Sept.1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : A. 3

Viet-Nam

LES RESSOURCES HYDRAULIQUES DU VIET-NAM

Par NGUYEN-KHAC-NHAM,
Ingénieur I. E. G. et E. I. H.,
Directeur de l'Ecole Supérieure d'Electricité
de Saïgon

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Naticns Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

No 294

A.3 LES RESSOURCES HYDRAULIQUES DU VIET-NAM

par NGUYEN-KHAC-NHAN - Ingénieur I.E.G. et E.I.H.
Directeur de l'Ecole Supérieure d'Electricité de Saigon

1/- ORGANISATION DES SERVICES METEOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES DU VIET-NAM.

a)- Service météorologique.

Jusqu'en 1961, il n'existait encore au Viêt-Nam aucun organisme central susceptible d'effectuer le relevé de toutes les caractéristiques nécessaires à l'évaluation des ressources hydrauliques. Les quelques données que nous possédons sont incomplètes car elles portent sur des périodes trop courtes et concernent des projets bien définis. Nous avons cependant grâce à la Direction de la Météorologie qui relève du Secrétariat d'Etat aux Travaux Publics et Communications, des données climatologiques assez intéressantes (température, humidité, pluie, évaporation, vent, etc...) qui, jointes à des renseignements topographiques et géologiques de certaines régions déjà prospectées permettent dès maintenant une évaluation sommaire de nos ressources en énergie hydraulique.

Depuis 1955, cette direction n'a cessé de se développer comme en témoigne le tableau 1 suivant :

" TABLEAU 1 "

	Stations Météorologiques	Stations climatologiques	Stations pluviométriques
Année 1955	13	3	32
Année 1962	23	23	265
Progression	77%	667%	728%

(Ces chiffres tiennent compte également de la remise en état d'un certain nombre de stations qui ont été détruites pendant la guerre).

Mais les moyens en hommes et en matériel dont elle dispose sont encore insuffisants.

Ainsi, certaines stations climatologiques sont exploitées par un personnel emprunté à d'autres services : écoles d'agriculture, fermes, plantations etc... Dans les stations pluviométriques, les observations sont faites seulement deux fois par jour par un agent volontaire local. Seules, les stations météorologiques importantes, avec un effectif de 6 agents, font des observations horaires. Membre depuis 1955 de plusieurs organisations météorologiques internationales, le Viêt-Nam participe régulièrement et activement à toutes les conférences et congrès intéressant ce domaine.

b)- Service hydrologique.

La remarque qui s'impose (les experts étrangers l'ont aussi plus d'une fois mentionné dans leurs rapports) c'est qu'il n'existe aucune documentation hydrologique valable concernant la plupart de nos cours d'eau. Seule la rivière du Danhim, dont les travaux d'aménagement hydroélectrique sont en cours, a été bien étudiée depuis 1925, avec une interruption de quelques années durant les conflits. Récemment, le projet du Mékong inférieur, patronné par les Nations Unies, a permis l'installation de plusieurs postes d'observations hydrologiques mais uniquement dans la région du delta, dont les résultats servent d'ores et déjà à l'étude sur modèle mathématique qui permettra de déterminer (d'une manière plus rapide et plus économique que le modèle réduit physique) l'influence que pourrait avoir l'ouvrage projeté du Tonle Sap sur la régularisation de la crue et la salure des eaux.

Ainsi, on ne saurait trop insister sur l'urgence et la nécessité de créer une direction hydrologique nationale ayant pour but l'établissement et l'exécution de tout un programme d'observations rationnel couvrant tout le territoire. Des stations de jaugeage clefs devront être installées sans plus tarder, des mesures de débits solides, des campagnes de sondage géologiques devront aussi être menées parallèlement.

En général, une bonne documentation hydrologique d'ensemble fait défaut dans les pays sous-développés qui ont malheureusement tendance à ne concentrer leurs efforts que dans des projets d'équipement bien limités. Etant donné que c'est l'année moyenne qui constitue une donnée essentielle en hydrologie, un manque d'informations s'étendant sur plusieurs années risque d'entraîner des erreurs fatales. Il nous paraît donc plus raisonnable de retarder une ou deux réalisations ou même de les sacrifier, le cas échéant, pour consacrer les crédits disponibles à une organisation systématique des services météorologiques et hydrologiques.

Ayant compris l'importance de la question, le Secrétariat d'Etat aux Affaires Rurales vient de créer à Saigon un service hydrologique dirigé par des ingénieurs et en provinces 6 annexes ayant à leur tête des agents techniques.

Ce nouveau service a, au démarrage, deux principaux objectifs :

- Rassemblement de toute la documentation existante en vue d'une analyse complète.
- Création d'un réseau de postes d'observations en vue de fournir les renseignements manquants.

2/- POTENTIEL HYDROELECTRIQUE BRUT DES EAUX DE SURFACE DU VIET-NAM.

Les ressources hydroélectriques du Viêt-Nam n'ont pas, avant la présente note, fait l'objet d'une étude d'ensemble. Malgré le caractère imprécis de certaines données, cette étude (tableau 2) qui constitue la première évaluation du potentiel brut des eaux de surface, fait apparaître sous un jour entièrement nouveau, le rôle que pourra et devra jouer dans les années à venir la houille blanche dans l'économie du pays.

La méthode employée est plus ou moins semblable à celle préconisée par le Comité de l'Energie Electrique de la Commission Economique pour l'Europe et également par le Sous-Comité de l'Energie Electrique de la Commission Economique pour l'Asie et l'Extrême-Orient. Dans la formule de base $W = \frac{VH}{367}$

W s'exprime en millions de kWh, V en millions de m^3
et H représente l'altitude en m au dessus du niveau de la mer.

Nous avons pu relever les valeurs moyennes suivantes :

"TABLEAU 2"

Bassin ou secteur de captage	Caractéristiques Topographiques		Caractéristiques hydrologiques					Degré de précision des statistiques (a)	Potentiel hydroélectrique	
	Superficie $S(10^3 km^2)$	Altitude moyenne au dessus du niveau de la mer H(m)	Pluie tombée P(mm)	Pluie écoulée P_e(mm)	Coefficient d'écoulement C (%)	Ecoulement spécifique annuel moyen (l/sec/km2)	Débit annuel moyen $Q(m^3/sec)$		Potentiel annuel brut des eaux de surface W (10^9 kWh)	Densité moyenne d (kWh/m^2)
Bassin I (Dong-Nai)	13,41	657	2545	1302	51	41,3	553	1	31,18	2,32
Bassin II (Ea-Krong)	12,85	593	2018	696	34	22,1	284	2	14,45	1,12
Bassin III (Song-Bai)	13,65	453	1900	477	25	15,1	206	1	8	0,58
Bassin IV (Krong-Poko)	12,72	912	2250	827	37	26,2	333	1	26,06	2,05
Bassin V (Tra-Khuc)	5,22	488	3089	1804	58	57,2	298	1	12,48	2,39
Bassin VI (Song Thu-Bon)	10,58	536	3200	1787	55	56,7	600	1	27,60	2,61
Bassin VII (Dai-Giang)	2,49	414	3300	1978	60	62,8	156	1	5,54	2,22
Bassin VIII (Han-Giang)	3,83	356	2528	1425	56	45,2	173	1	5,28	1,38
Bassin IX (Song-Be)	8,48	282	2511	1445	57	45,9	389	1	9,41	1,11
Bassin X	9,67	177	1787	283	16	8,9	86	1	1,30	0,13
Bassin XI	8,58	167	1620	120	7,4	3,8	33	1	0,47	0,05
Bassin XII	8,19	190	1840	340	18	10,8	88	1	1,44	0,18

(a) 1 = chiffre basé sur une période d'observations de 10 ans ou plus
2 = " " " " " " comprise entre 5 et 10 ans.

- Précipitation annuelle 2.000 mm
- Evaporation annuelle 1.100 mm
- Absorption due à la végétation 300 mm
- Coefficient d'écoulement 40 %

Théoriquement, avec un débit moyen, la puissance installée serait de 16,35 M.kW soit 1,25% par rapport à l'Asie (1.330 M.kW) ou 0,43% par rapport à l'ensemble du globe (3.800 M.kW). Si l'on prend une durée d'utilisation théorique de 8.760 h et un rendement de 100% la production atteindra 143 milliards de kWh.

La densité moyenne du potentiel brut calculée pour l'ensemble du territoire (0,8 kWh/m^2) est un peu supérieure à celle de l'ensemble de l'Europe Continentale.

Le tableau 3 suivant permet d'avoir une idée plus nette de la question :

" TABLEAU 3 "

Pays	Potentiel brut 10^9 kWh	Densité 10^3 kWh / ha
- Suisse	144	34,88
- Autriche	152,5	18,19
- Yougoslavie	205,9	8,06
- Viêt-Nam	143,2	8,06
- Turquie	536,6	6,98
- France	255,0	4,63
- Tchécoslovaquie	39,3	3,07

Le potentiel hydroélectrique exploitable a été évalué à environ 7,5 milliards de kWh seulement, se répartissant comme suit :

Bassin du Dong-Nai	6.10^9 kWh
Bassin du Song Thu Bon	1.10^9 "
Bassin du Dai-Giang	$0,510^9$ "

Normalement le pourcentage du potentiel hydroélectrique exploitable sur le potentiel brut (5,25%) devra augmenter considérablement dans le futur pour s'approcher du maximum théorique en raison à la fois des progrès techniques et des conditions économiques favorables. Le seul facteur qui pourra jouer, dans le sens inverse, réside dans les difficultés d'exploration des sites valables à cause de l'insécurité qui y règne.

A l'heure actuelle, la production hydroélectrique du Viêt-Nam est négligeable : 2% de la production totale (à base thermique) qui est de l'ordre de 300 millions de kWh.

Cette situation anti-économique sera renversée, dans les années à venir avec la fin des travaux du DANHIM (160.000 kW - 800 millions de kWh) et la réalisation d'autres projets en cours d'études tels que : Tri-An et Sông Thu-Bôn.

3/- RECOMMANDATIONS GENERALES.

Beaucoup de temps et d'argent ont déjà été consacrés à l'étude de l'eau au Viêt-Nam. Mais cette étude visait essentiellement à l'amélioration des récoltes par l'irrigation et le contrôle de la salinité.

Des gaspillages inévitables se sont produits : certains barrages en terre construits manuellement sans technique appropriée n'ont duré fatalement que le temps séparant l'étiage d'une crue annuelle. La bonne volonté des paysans, pour intéressante qu'elle soit, ne peut malheureusement résoudre tous les problèmes techniques qui sont de plus en plus le travail de spécialistes.

A notre avis, pour que le pays puisse réaliser de nouveaux progrès dans le domaine qui nous intéresse, il convient de nous fixer comme principaux objectifs :

a)- Météorologie :

- En première phase, tendre à une répartition minimum de 1 pluviomètre par 1.000 km2 sur les parties hautes des bassins versants (dans les plaines cette densité est souvent dépassée).

- En seconde phase, obtenir une densité de l'ordre de 1 pluviomètre pour 200 à 300 km2 dans les zônes les plus intéressantes.

- Installer 1 pluviomètre enregistreur pour 10 pluviomètres non enregistreurs et des pluviomètres totalisateurs sur les parties hautes ou peu accessibles des bassins (visite tous les 6 mois).

- Etablir des stations agrométéorologiques.

b)- Hydrologie :

- Installer systématiquement sur tout cours d'eau important (bassin versant de 2.000 à 3.000 km2 au moins) des échelles limnimétriques au moindre prix.

- Faire une campagne de mesures de débits. Dans la première année, on s'efforcera de faire à chaque station limnimétrique 2 ou 3 mesures de basses eaux, 2 ou 3 de moyennes eaux et au moins 1 de hautes eaux afin d'avoir aussitôt que possible un tarage provisoire.

- Procéder à une reconnaissance générale des affluents des régions à développer :

i)- étude sur cartes ou photos aériennes,
ii)- délimitation des bassins versants,
iii)- reconnaissance sur le terrain,
iv)- reconnaissance pédologique des zônes irrigables,
v)- étude hydraulique,
vi)- évaluation préliminaire des aménagements.

Ce dernier travail doit être pris en charge dès maintenant par la Direction Générale de l'Electricité du Viêt-Nam.

c)- Formation professionnelle :

- équiper sans plus tarder un laboratoire d'essais, de contrôle et de recherches hydrauliques.

- créer dans l'enceinte du Centre National Technique de Phu-Tho une école pilote (genre Gurcy le Châtel de l'Electricité de France) formant des techniciens hydrauliciens dont la spécialisation se fera en fonction des besoins prévisibles.

Il serait souhaitable que des experts aussi qualifiés que ceux du projet du Mékong puissent apporter à cette oeuvre leur collaboration active en donnant des cours ou conférences, qui seront d'autant plus profitables aux étudiants que les sujets traités se rapporteront davantage aux problèmes locaux.

108 F - Oct.1962 - 1,000